

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
 - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
 - FADED TEXT
 - ILLEGIBLE TEXT
 - SKEWED/SLANTED IMAGES
 - COLORED PHOTOS
 - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
 - GRAY SCALE DOCUMENTS
-

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



17167

日本国特許庁

公開特許公報

特 許

47 11 27

特許庁長官殿

発明の名称 エキソウヒヨウソウチ クドウホウシヤ
液晶表示装置の駆動方式

発明者

コダイランソウヨウスイオンチヨウ
東京都小平市上水本町 1450 番地
株式会社 日立製作所武蔵工場内
ハツカノヨシカズ
初 鹿 野 凱 一

特許出願人

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社 日立製作所
に 及 ぶ 吉 山 博 吉

代理人

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社 日立製作所内
電話東京 270-2111 (大代表)
(7237) 井理士 澤田 利



方式 審 査

47 116074

①特開昭 49-77537

④公開日 昭49.(1974) 7.26

②特願昭 47-118074

②出願日 昭47.(1972) 11.27

審査請求 未請求 (全7頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

7323 56

97(7)B44

7013 54

101 E5

明 細 書

発明の名称 液晶表示装置の駆動方式

特許請求の範囲

共通の第1電極と、複数の第2電極と、上記第1電極と第2電極との間に挿入され、かつ所定の電位差を境にして視覚的に状態が変化する液晶とを具備する液晶表示装置を駆動する方式であつて、上記複数の第2電極のうち選択された第2電極と上記第1電極との間に、それらの間に挿入された液晶の状態が視覚的に変化するに十分な電位差を与え、両者の電極に加えられた電位の間電位をその他の第2電極に加え、上記中間電位と上記第1電極に加えられた電位との電位差を上記その他の第2電極と上記第1電極との間に挿入された液晶の状態を視覚的に変化させない程度の値に設定したことを特徴とする液晶表示装置の駆動方式。

発明の詳細な説明

本発明は機械的には液体の性質を持つが光学的には固体(結晶)の性質を持つような液晶表示装置の駆動方式に関する。

液晶表示装置は特にその消費電力が少ないことから電池駆動の電子式腕時計や電子式小型卓上計算機などに利用されてきている。

液晶表示装置の物理的動作モードとしては動的散乱モード(DSM)或は電界効果モード(FEM)などが知られており、光学的動作モードとしては反射型、透過型、吸収型などが知られている。

本発明このいずれにも共通に適用できるものである。

ここではDSM反射型を例にとつて説明する。

このDSM反射型液晶表示装置は、対向する2つの電極に液晶を挿入しそれらの間に電圧を加えると初め一定方向に配列されていた液晶の分子が不規則に配向され、それによつて入射光が散乱され液晶が透明な状態から半透明(白濁)な状態に変化させられるという動的散乱モード(dynamic scattering mode)と言われる現象を利用したものである(このような液晶表示装置の構造や現象は例えば次のような文献に載せられている。

Electronics July 6, 1970, P. 64~P. 70.

(1)

(2)

このような液晶表示装置の駆動回路を設計するにあつては次の点に気を付けなければならない。

例えば、1つの共通電極(桁電極)に対して所定の数字を表わすことができるような形状に配置された複数のセグメント電極を備えたセグメント型の液晶表示装置においては、選択されないセグメント電極に対応する液晶が選択されたセグメント電極に加えられた電圧によつて散乱を引き起こしそれによつて数字がにじんで表示されるという問題を配慮しなければならない。

従つて、本発明の目的はこのような問題を改善することができる液晶表示装置の駆動方式を提供する。

上記目的を達成するために、本発明においては、液晶表示装置として、視覚的しきい値電圧 V_{th} が存在するような液晶表示装置を用い、そのしきい値電圧の存在を利用して前述した問題を改善することを特徴としている。

(3)

しきい値電圧 V_{th} よりも小さくされる。

このような液晶表示装置の駆動方式によれば、選択されたセグメント電極とその他のセグメント電極との間には電位差 $|V_M - V_L|$ 或は電位差 $|V_H - V_M|$ が加わるのみで、 $|V_H - V_L|$ のような大きい電位差が加わらないためセグメント電極間の電位差による液晶の視覚的状態の変化を防止することができ、しかも、従来のマトリクス型液晶表示装置の駆動回路(日経エレクトロニクス1972年5月8日号P.32~P.43)で問題になるようなクロストークを防止することができる。

本発明および本発明の他の目的は図面を参照して以下の説明から明らかとなるであろう。

第2図は本発明による液晶表示装置の駆動方式に従つて構成された駆動回路を示している。

同図において、LCDは液晶表示装置であり、この記号の斜線部を示しており、上側の電極は共通電極であり、下側の複数(=個)の電極は所定の文字、数字などを表わすことができるように配置されたセグメント電極である。

(5)

すなわち、液晶には印加電圧によつて除々にその視覚的状態が変化すると第1図の特性図に示すように、ある一定の印加電圧を境として視覚的状態が急変するもの、言い換えれば視覚的しきい値電圧があるものとが知られており、後者の液晶表示装置は、例えばApplied Physics Letters Vol.13, No.10, P.391~P.393の文献や前述した文献「トランジスタ技術」や大日本造船株式会社で市販している液晶表示装置(製品名DM-1)のカタログなどに載せられている。

本発明においては後者の液晶表示装置を利用する。

本発明の実施例によれば三値レベルの電圧源が (V_H, V_M, V_L) が用意され、選択されたセグメント電極と共通電極との間に電位差 $|V_H - V_L|$ が与えられ、選択されなかつたセグメント電極には電位 V_H と電位 V_L との中間電位 V_M ($V_H > V_M > V_L$)が与えられる。

電位差 $|V_H - V_L|$ はしきい値電圧 V_{th} よりも大きくされ、電位差 $|V_H - V_M|$ 或は電位差 $|V_M - V_L|$

(4)

M_1 はPチャネル絶縁ゲート型電界効果トランジスタ(以下トランジスタという)であり、 M_2 はNチャネルトランジスタである。トランジスタ M_1, M_2 は相補回路を構成しており、各々のソース電極は電圧源 V_M, V_L に接続され、それぞれのゲート電極には共にセグメント選択信号 S_i が加えられている。

液晶表示装置LCDの共通電極には高電位 V_H が加えられており、複数のセグメント電極のうち1つのセグメント電極にはセグメント信号 S_i で駆動される相補回路の出力信号が加えられている。

電圧 V_H, V_M, V_L の関係は第2図に示すようになつており、それぞれの値は次の不等式式を満足するように定められている。

$$|V_H - V_L| \geq V_{th}, |V_H - V_M| < V_{th}$$

次にこの回路の動作を説明する。

今、セグメント選択信号 S_i が'1'(正電位)になつて図面の左側のセグメント電極を選ぶとき、トランジスタ M_2 が導通してそのセグメント電極には低電位 V_L が加わり、それに対応する液晶が数

(6)

風を引き起こす。

一方、このセグメント電極を選択しないときは、セグメント選択信号が '0' (接地電位) になりトランジスタ M_1 が導通する。従つて、このセグメント電極には中間電位 V_M が加わり、それに対応する液晶は散乱を引き起こさない。

同様に、他のセグメント電極にも選択されたときは低電位 V_L が与えられ、選択されないときは中間電位 V_M が与えられる。

従つて、選択されたセグメント電極と選択されないセグメント電極との間には電位差 $|V_M - V_L|$ が加わるだけで、セグメント電極間に選択されたセグメント電極と共通電極間の電位差 $|V_H - V_L|$ がそのまま加わるということがなくなり、その差は小さくされ前述した問題が改善される。

第3図(a)は本発明による液晶表示装置の駆動方式を説明するための駆動回路の他の実施例を示している。

同図の回路の第2図(a)のそれと大きく異なる点は液晶の寿命を長くするために液晶を双方向にす

(7)

ート電極には共に双方向駆動パルス BD が加えられているので、結局このセグメント電極と共通電極との間には双方向駆動パルス BD に同期して $|V_H - V_L|$ のレベル差を持つ交流パルスが加わる。すなわち、第3図(b)のタイムチャートからもわかるように、ある期間に共通電極への印加電圧 V_C が V_H でセグメント電極への印加電圧 V_{S1} が V_L (接地電位) となり、次の期間にはこの関係が逆に成つて (すなわち極性が反転する) $V_C = V_L$, $V_{S1} = V_H$ となる。この場合それらの間にある液晶が散乱を引き起こすということはいふまでもない ($|V_H - V_L| \geq V_{th}$)。

左端のセグメント電極を選択しない場合、セグメント選択信号 S_1 は '0' となり AND ゲート AG と OR ゲート OG のゲートが閉じトランジスタ M_3 , M_4 のゲートレベルは、双方向駆動パルス BD に関係なく、それぞれ '0', '1' となり、トランジスタ M_3 , M_4 が共に導通する。このときこの相補回路は分圧器を構成しセグメント電極にはその分圧電圧 V_M が現われる (第2図(b)の V_{S1} を参照)。

(9)

なわち液晶を交差駆動しているところにある。これは液晶に直流分が加わると液晶が分極しその寿命が短くなるからである。

同図において BD はそのような双方向駆動を行なうための双方向駆動パルスであり、直接にトランジスタ M_3 , M_4 のゲート電極と、インバータ回路 $I M_1$, AND 回路 AG , OR 回路 OG を介してトランジスタ M_3 , M_4 のゲート電極に加えられている。また AND 回路 AG と OR 回路 OG の他の入力端子にはそれぞれセグメント信号 S_1 とその反転信号が加えられている。

上側の相補回路の出力電圧は共通電極に供給され、下側の相補回路の出力電圧は1つのセグメント電極に供給されている。

次にこの回路の動作を説明する。

左端のセグメント電極を選択するとき、セグメント信号 S_1 は '1' になり AND ゲート AG と OR ゲート OG のゲートが開かれてトランジスタ M_3 , M_4 のゲート電極には共に双方向駆動パルス BD の反転信号が加わる。一方トランジスタ M_3 , M_4 のゲ

(8)

この分圧電圧 V_M を

$$|V_H - V_M| < V_{th}, |V_M - V_L| < V_{th}$$

となるようにしておけば、このセグメントに対応する液晶は散乱を引き起こさない。この場合共通電極は双方向駆動パルス BD に同期して V_H と V_L の値をとつているので、液晶に直流分が加わらないようにするために、中間電位 V_M を次のように設定するかまたはそれに近づけるようにした方が好ましい。

$$V_H - V_M = V_M - V_L, \therefore V_M = \frac{V_H + V_L}{2}$$

以上の動作を表にまとめれば次のようになる。

(表)

S_1	BD	V_{S1}	V_C
'1'	'1'	V_H	V_L
'1'	'0'	V_L	V_H
'0'	'1'	V_M	V_L
'0'	'0'	V_M	V_H

第4図(a)は本発明による液晶表示装置のダイナミック駆動回路であり、これは第3図(a)の回路を

(10)

消費電力の点で改善したものであり、次のような点が異なっている。

中間電位 V_M としてスイッチング素子による分圧器を使用せず別の電源を使用し、電源 V_M と電源 V_H, V_L との間にスイッチング時に電流通路が設けられることのないようにするために、スイッチング時にトランジスタ M_2, M_3 およびトランジスタ M_4, M_1 を第4図(a)に示すようなブラッキング信号 BL で非導通にする。ブラッキング信号 BL のパルス幅はスイッチング時間より長くする必要があるが、必要以上に長くすると液晶の電極電位が長い間浮いた状態になるのでクロストークの問題が起こりその点注意を要する。

第4図(b)および次の表に液晶表示装置の電極電位 V_{C1}, V_{S1} と信号 DT_1, S_1, BD, BL との関係を示す。

(表)

DT_1	BD	BL	V_{C1}	S_1	BD	BL	V_{S1}
'0'	'0'	'0'	V_M	'0'	'0'	'0'	V_M

(a)

ができ、また中間電圧 V_M として時間的に電位が変化するパルスも前述した条件を満足する限り使用することができ、駆動回路の構成素子として単一チャンネルのトランジスタや双極トランジスタ、受動素子なども利用できる。

図面の簡単な説明

第1図は液晶の特性図である。第2図(a)は本発明による液晶表示装置の駆動回路、同図(b)はそれに用いられる電圧源のレベルを説明するための図である。第3図(a)および第4図(a)は本発明による液晶表示装置の駆動回路、第3図(b)および第4図(b)はそれぞれの動作を説明するためのタイムチャートである。

LCD・・・液晶表示装置、 S_1 ・・・セグメント選択信号、 BD ・・・双方向駆動パルス、 BL ・・・ブラッキング信号。

代理人 井理士 澤田 利



(b)

DT_1	BD		V_{C1}	S_1	BD	BL	V_{S1}
'0'	'0'	'1'	V_M	'0'	'0'	'1'	V_M
'0'	'1'	'0'	V_M	'0'	'1'	'0'	V_M
'0'	'1'	'1'	V_M	'0'	'1'	'1'	V_M
'1'	'0'	'0'	V_H	'1'	'0'	'0'	V_L
'1'	'0'	'1'	V_L	'1'	'0'	'1'	V_H
'1'	'1'	'0'	V_L	'1'	'1'	'0'	V_H
'1'	'1'	'1'	V_L	'1'	'1'	'1'	V_H

FL : 浮いた状態 (floating potential)

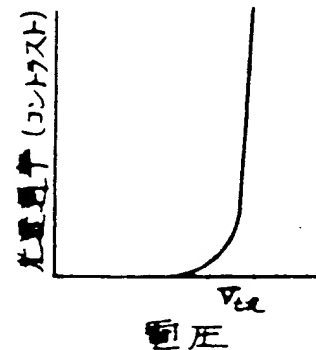
以上、本実施例によればセグメント電極間には $|V_H - V_M|$ および $|V_M - V_L|$ の小さい電位差しか加わらず従つてセグメント電極間の大きい電位差による液晶の視覚的状態の変化を防止することができ、また液晶の寿命を長くすることもできるということが前述した説明から理解されよう。

なお、本発明を実施例に沿つて説明したが本発明はこれらに限定されることなく種々の変形手段を採用することができる。

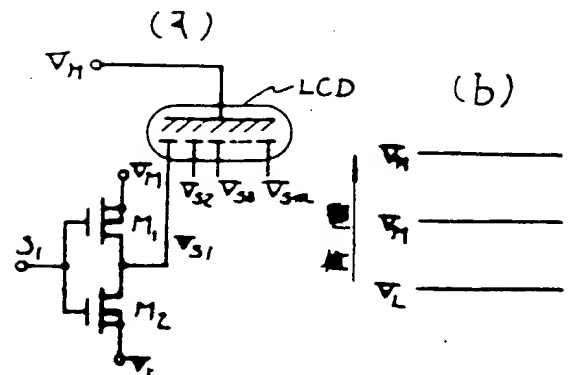
例えば、本発明はセグメント型の液晶表示装置のみならずマトリクス型のそれにも適用すること

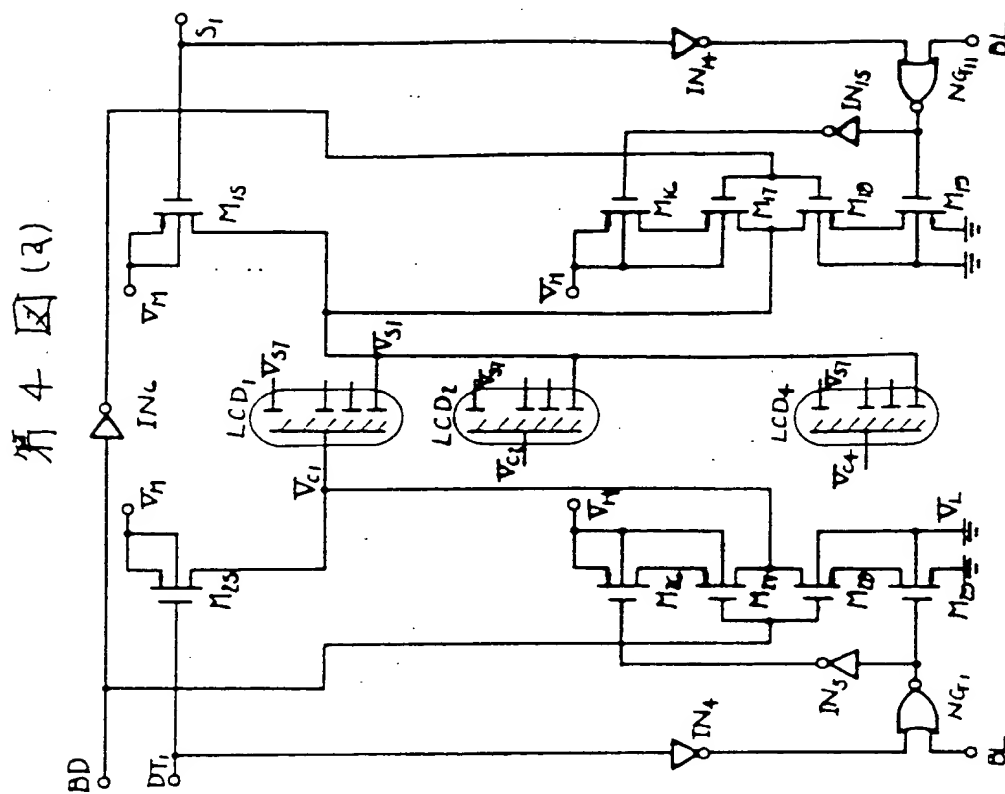
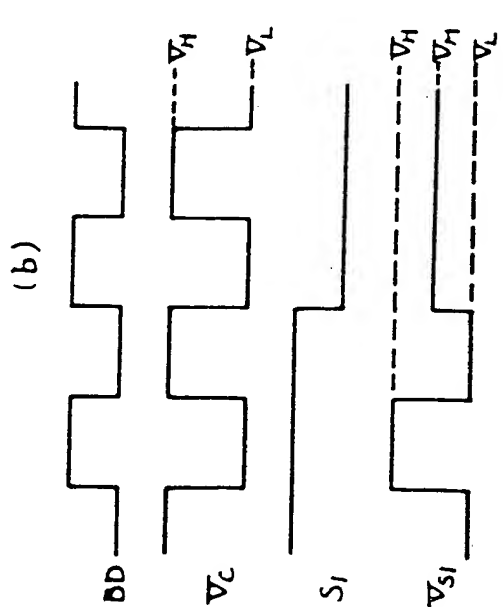
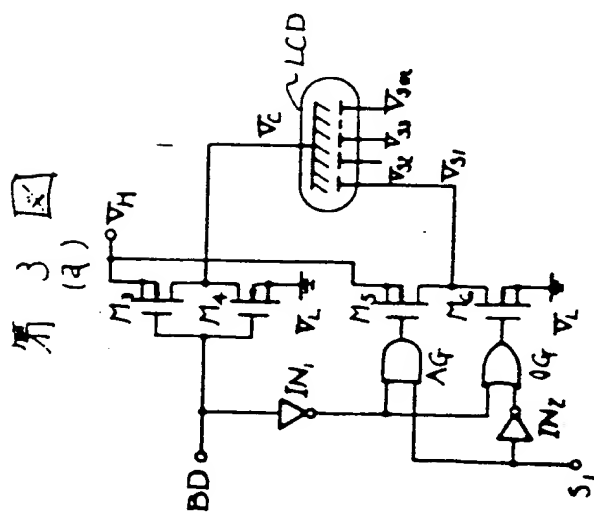
(b)

第1図

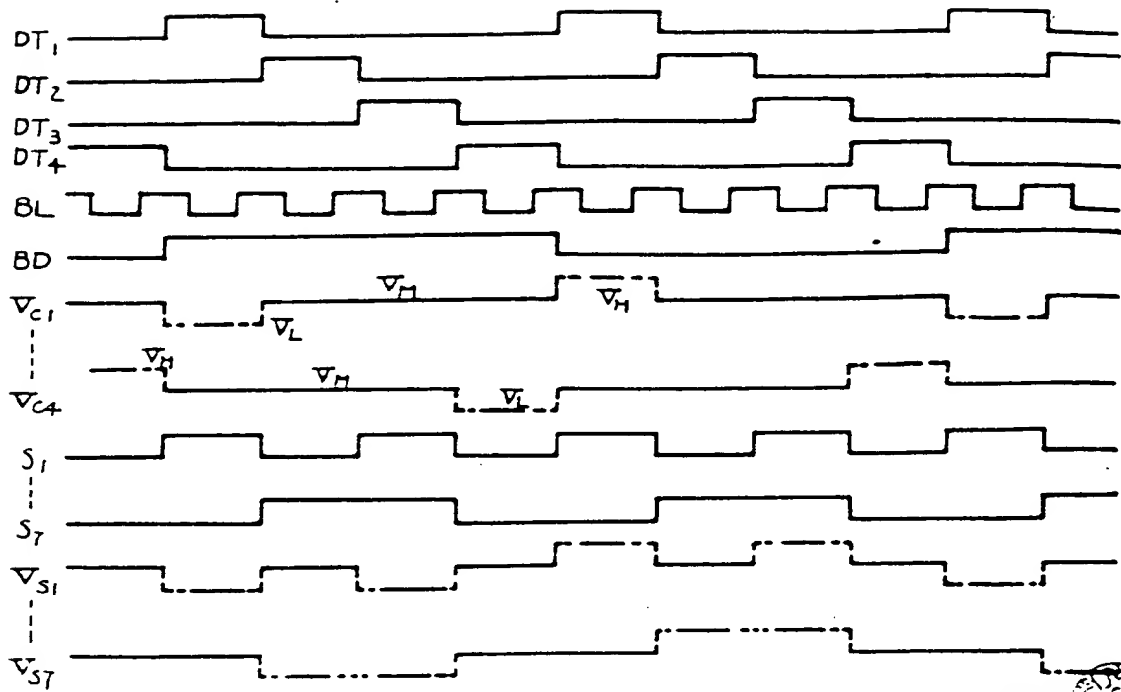


第2図





第 4 図 (b)



代理人 弁護士 澤田利

手 続 補 正 書 (自 発)

昭和 48 年 3 月 14 日

添附書類の目録

- (1) 明 細 書 1 通
- (2) 図 面 1 通
- (3) 発 明 要 旨 1 通
- (4) 特 許 願 出 願 書 1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

澤田利

澤田利

特 許 庁 長 官 殿

事 件 の 表 示

昭和 47 年 特許第 118074 号

発 明 の 名 称

液晶表示装置の駆動方式

補 正 を す る 者

特許との関係 特 許 出 願 人
 名 称 (510) 株式会社 日 立 製 作 所

代 理 人

所 東京千代田区丸の内一丁目5番1号
 株式会社日立製作所内 電話 東京 270-2111 (大代表)
 氏 名 (7287) 弁護士 澤田利

補 正 の 対 象

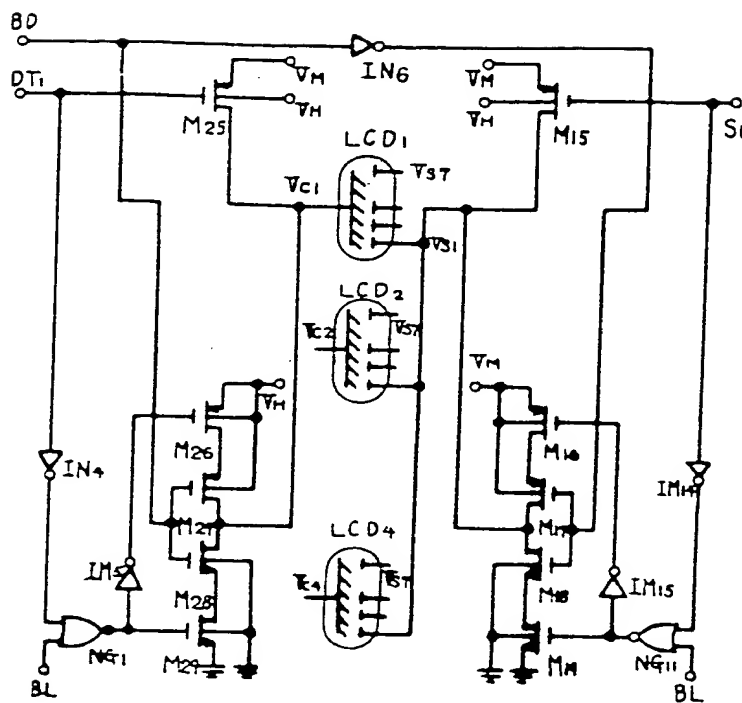
願書に添付した図面

補 正 の 内 容

図面第4図(ハ)を別紙の如く訂正する。



第 4 圖 (a)



BEST AVAILABLE COPY